

Einblicke in die Aktivitäten des IUAS 2011

Prof. Dr. rer. nat. Werner Schröder

Fakultät Elektrotechnik
und Informationstechnik (E+I)

Badstraße 24

77652 Offenburg

Tel. 0781 205-271

E-Mail: w.schroeder@hs-offenburg.de

1954: Geboren in Osnabrück

1979: Studium der Physik an der Universität Bielefeld mit Abschlussdiplom

1982: Promotion über inelastische Streuprozesse

1983–1988: Aufbau und Leitung der Faserkreiselentwicklung bei der Firma Litef Freiburg

Seit 1988: Professur an der Hochschule Offenburg über Physik, Impulstechnik, Leitung des IAF-Schwerpunkts Physikalische Sensorik. Mitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und Society of Photoinstrumentation Engineers, Leitung des Steinbeis-Transferzentrums Physikalische Sensorik

Seit 1990: Mitglied des Instituts für Angewandte Forschung (IAF) der Hochschule Offenburg

1996: Ausgründung einer Firma mit 12 Mitarbeitern

Forschungsgebiete: Laserkreiseltechnik, Photonik, Optische Spektrometrie und ihre Anwendungen in der Navigation



2.3 Einblicke in die Aktivitäten des IUAS 2011

Prof. Dr. rer. nat. Werner Schröder

Michael Lange, B.Eng.

Julien Schultz, M.Eng.

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Staiger

Dipl.-Ing. (FH) Raimund Lehmann

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Samantha Côté

Abstrakt

Eine Gruppe von Studierenden, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren der Hochschule Offenburg entwickeln seit einigen Jahren autonome Helikopter. Erfahrungen durch praktische Tests und Einsätze ermöglichen eine stetige Optimierung dieser Fluggeräte, sodass sich wiederum viele unterschiedliche Aufgabengebiete für den Einsatz der autonomen Helikopter ergeben. In diesem Beitrag werden die bereits erfolgten praktischen Einsätze erläutert.

Einleitung

Seit einigen Jahren arbeitet ein Team von Studenten, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren an der Hochschule Offenburg an der Entwicklung und Optimierung einer Avionik und einer autonomen Flugregelung für kleine Helikopter. Die Einsatzmöglichkeiten dieser autonomen Helikopter sind vielfältig, etwa für Luftaufnahmen an Gebäuden oder an Stromleitungen. In Abhängigkeit der Einsatzanforderung stehen unterschiedliche Helikoptermodelle zur Verfügung. Diese sind entweder elektrisch oder benzinbetrieben. In den folgenden Abschnitten sind einige der Flugeinsätze und die technische Weiterentwicklung

Abb. 2.3-1: Start- und Landeplatz



Abb. 2.3-2: Flugaufnahme des Freiburger Münsters



der Helikopter für das Jahr 2011 beschrieben.

Befliegen des Freiburger Münsters

Bei einem früheren Flugversuch hatte sich gezeigt, dass die GPS-Empfangsverhältnisse in niedrigen Flughöhen zwischen dem Münster und den Häusern rund um den Marktplatz außerordentlich schlecht sind, weshalb dieser Versuch aus Sicherheitsgründen damals abgebrochen wurde. Infolgedessen wurde die Inertial-Navigation in Hinblick auf häufige und lange GPS-Ausfälle unter-

sucht und weiter optimiert. Um die Navigationsfunktion unter solchen Verhältnissen sicherzustellen, wurde eine Reihe von Testflügen auf unserem Flugfeld in der Nähe der Hochschule durchgeführt. Mit dem optimierten System war es nun möglich, das Freiburger Münster abzufliegen, um Aufnahmen von der Westfront zu machen. Abbildung 2.3-1 zeigt den Start- und Landeplatz in 75 m Höhe. Die Abbildungen 2.3-2 und 2.3-3 demonstrieren, die hohe Qualität der Aufnahmen, die während des Flugs gemacht werden können.



Abb. 2.3-3: Detailaufnahme des Freiburger Münsters



Abb. 2.3-4: Serienreifer Benzinhelikopter
(Foto Michael Bode)

Flugversuche Stetten am kalten Markt

Für ein gutes Videosignal mit hohen Datenraten und Reichweite wurden mehrere 150-Mbits/s-WLAN-Module mit 5,8 Gigahertz Betriebsfrequenz getestet und flugtauglich gemacht. Außerdem wurde auch eine automatische zweiachsige Antennennachführung für mehrere Parabol- und Patchantennen entwickelt. Die Antennennachführung kann sowohl auf ein Autodach montiert als auch auf dem Boden stehend betrieben werden.

Daneben wurden auch Versuche durchgeführt, bei denen der Helikopter nur nach Videobild sehr dicht an Objekte herangeführt wurde. Diese Versuche wurden anschließend auch noch mit zwei Helikoptern durchgeführt. Hierbei hatte ein Helikopter die Aufgabe, die Funkverbindung aufrechtzuerhalten (Relais-Helikopter), während der zweite Helikopter knapp über der Grasnarbe Objekte inspizierte (Reconnaissance-Helikopter).

Technische Weiterentwicklungen

Neben der Optimierung der Navigation bei schlechten GPS-Verhältnissen arbeitete das Team auch an der Entwicklung in anderen Bereichen weiter. Die Nutzlast des Elektrohelikopters wurde erhöht, so

dass inzwischen Flüge mit maximal 8,5 Kilogramm Gesamtabflugmasse möglich sind (nicht bei Einsatzflügen). Der benzinbetriebene Helikopter mit 7,5 Kilogramm Leermasse wurde mit der eigenentwickelten Avionik ausgestattet und die Flugregelung optimiert, sodass er nun serienreif ist und eine Nutzlast von 5 Kilogramm aufnehmen kann. Abbildung 2.3-4 zeigt den Benzinhelikopter.

Es wurden außerdem einige vielversprechende Versuche zu einem differenziellen Trägerphasen-GPS, das selbst entwickelt wurde, gemacht. Dabei wurde das System mit dem Elektrohelikopter und dem Benzinhelikopter in der Luft getestet. Das Ziel ist hierbei eine Navigation im Genauigkeitsbereich von einigen Zentimetern im Flug zu erreichen. Dies wird wohl ein wesentlicher Schwerpunkt zukünftiger Entwicklungsarbeiten sein. Des Weiteren steht seit 2011 ein kleiner ADS-B-Transponder zur Verfügung. Durch diesen wird der Helikopter im Luftraum sichtbar (Position wird permanent an die Umgebung gesendet). Weiterhin ist eine dreiaxsig kreiselstabilisierte Kamerahalterung in Arbeit, mit der auch bei großem Zoom Bilder und Filme stabilisiert aufgenommen werden können.